

**PCT**

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 900316	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP00/04435	International filing date ( <i>day month year</i> ) 03 July 2000 (03.07.00)	Priority date ( <i>day month year</i> ) 09 July 1999 (09.07.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C22C 21/00		
Applicant TOYO ALUMINIUM KABUSHIKI KAISHA		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>3</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of _____ sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 16 October 2000 (16.10.00)	Date of completion of this report 08 May 2001 (08.05.2001)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/JP00/04435

## I. Basis of the report

### 1. With regard to the **elements** of the international application:\*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:  
 pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the claims:  
 pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings:  
 pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
 pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

### 2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

### 3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

### 4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

### 5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP00/04435

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-10	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

Document 1: JP, 61-257459, A (Furukawa Aluminum Co., Ltd.), 14 November, 1986 (14.11.86)

Document 2: JP, 62-250143, A (Showa Aluminum Corp.), 31 October, 1987 (31.10.87)

Document 3: JP, 7-318084, A (Toyo Alumifoil Products K.K.), 8 December, 1995 (08.12.95)

#### Claims 1-4, 9 and 10

The subject matters of claims 1-4, 9 and 10 do not appear to involve an inventive step in view of documents 1 and 3 cited in the ISR. The inventions described in documents 1 and 3 belong to the same technical field in view of aluminum foil. Document 3 describes that a 30  $\mu\text{m}$  thick foil of Al-1.6%Fe-0.5%Mn composition containing impurities to such an extent that they are contained in the raw aluminum metal, has at least a tensile strength of 118  $\text{N/mm}^2$ , a yield strength of 70  $\text{N/mm}^2$  and an elongation of 13%, but does not describe Cu or Si content. However, document 1 describes values of 0.03% or less and 0.3% or less respectively as the amounts of copper and silicon contained in the raw aluminum metal for an aluminum foil. So, a person skilled in the art could have easily conceived of applying the amounts of copper and silicon contained in the raw aluminum metal suggested in document 1, as the impurities contained in the raw aluminum metal of document 3.

The applicant insists in the written reply to the effect that the cited documents do not suggest that the purpose of controlling the copper and silicon contents is to improve, for example, corrosion resistance. However, since the subject matters of these claims include a foil for any application other than the application requiring corrosion resistance, the insistence is not based on the description of these claims and cannot be accepted.

#### Claims 5-7

The subject matters of claims 5-7 do not appear to involve an inventive step in view of documents 1 and 3 cited in the ISR. Document 1 describes soaking at 470 to 580°C for 2 to 24 hours, starting hot rolling at 380 to 470°C and carrying out cold rolling and intermediate annealing as the heat treatment conditions for an aluminum foil belonging to the same technical field as that of document 3. A person skilled in the art could have easily conceived of applying the heat treatment conditions described in document 1 to the aluminum foil described in document 3.

#### Claim 8

The subject matter of claim 8 does not appear to involve an inventive step in view of documents 1-3 cited in the ISR.

The invention described in document 2 also belongs to the same technical field in view of aluminum foil. Document 2 describes that the annealing treatment condition after cold rolling of an aluminum foil is 370°C for 2 hours, and a person skilled in the art could have easily conceived of applying the annealing treatment condition described in document 2.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
US Department of Commerce  
United States Patent and Trademark  
Office, PCT  
2011 South Clark Place Room  
CP2/5C24  
Arlington, VA 22202  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE  
in its capacity as elected Office

Date of mailing: 18 January 2001 (18.01.01)	
International application No.: PCT/JP00/04435	Applicant's or agent's file reference: 900316
International filing date: 03 July 2000 (03.07.00)	Priority date: 09 July 1999 (09.07.99)
Applicant: RO, Akinori et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:  
16 October 2000 (16.10.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

BEST AVAILABLE COPY

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

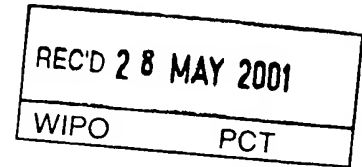
The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer:  J. Zahra Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



P C T

## 国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)  
(PCT36条及びPCT規則70)5<sup>T</sup>

出願人又は代理人 の書類記号 900316	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知（様式PCT/ IPEA/416）を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JPO0/04435	国際出願日 (日.月.年) 03.07.00	優先日 (日.月.年) 09.07.99
国際特許分類 (IPC) IntCl <sup>7</sup> C22C 21/00		
出願人 (氏名又は名称) 東洋アルミニウム株式会社		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条 (PCT36条) の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。
- ☐ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。  
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)  
この附属書類は、全部で                      ページである。
3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
- I ☒ 国際予備審査報告の基礎
- II ☐ 優先権
- III ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- IV ☐ 発明の単一性の欠如
- V ☒ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- VI ☐ ある種の引用文献
- VII ☐ 国際出願の不備
- VIII ☐ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 16.10.00	国際予備審査報告を作成した日 08.05.01		
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員)	4K	9270
	小川武 印 電話番号 03-3581-1101 内線 3435		

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願 類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に  
 応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。  
 PCT規則70.16, 70.17)

☒ 出願時の国際出願書類

- ☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、 出願時に提出されたもの  
 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 出願時に提出されたもの  
 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの  
 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 出願時に提出されたもの  
 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 図面 第 \_\_\_\_\_ ページ/図、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 出願時に提出されたもの  
 明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの  
 明細書の配列表の部分 第 \_\_\_\_\_ ページ、 \_\_\_\_\_ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である \_\_\_\_\_ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語  
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語  
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表  
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表  
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表  
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった  
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 \_\_\_\_\_ ページ  
☐ 請求の範囲 第 \_\_\_\_\_ 項  
☐ 図面 図面の第 \_\_\_\_\_ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならない、本報告に添付する。)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性(N)	請求の範囲	1-10	有
	請求の範囲		無
進歩性(IS)	請求の範囲		有
	請求の範囲	1-10	無
産業上の利用可能性(IA)	請求の範囲	1-10	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

文献1: JP61-257459, A (古河アルミニウム株式会社), 14.11月. 1986 (14.11.86)  
 文献2: JP62-250143, A (昭和アルミニウム株式会社), 31.10月. 1987 (31.10.87)  
 文献3: JP7-318084, A (東洋アルミホイルプロダクツ株式会社), 8.12月. 1995 (08.12.95)

請求の範囲1-4, 9, 10

請求の範囲1-4, 9, 10に記載された発明は国際調査報告で引用された文献1、3から進歩性を有さない。文献1、文献3に記載の発明はともにA1箔という点で同一の技術分野に属する。文献3には、地金に含まれる程度の不純物を許容するA1-1.6%Fe-0.5%Mn組成からなる、厚さ30 $\mu$ mの箔が、引張強さ118N/mm<sup>2</sup>、耐力70N/mm<sup>2</sup>、伸び13%を満たすことが記載されており、Cu, Si量について記載がないが、文献1には、A1箔用地金に含まれるCu量、Si量として、0.03%以下、0.3%以下という値が記載されており、文献3における地金に含まれる不純物として、文献1に示唆された地金に含まれるCu, Si量を適用することは当業者であれば容易に想到成し得たものである。

なお、出願人は答弁書において引用例には、Cu, Si量制御の目的が耐食性等の向上を目的である点について示唆がない旨主張しているが、請求項に記載された発明は、耐食性が要求される用途以外の用途の箔を含む以上、該主張は請求項の記載に基づかないものであって採用できない。

請求の範囲5-7

請求の範囲5-7に記載された発明は国際調査報告で引用された文献1、3から進歩性を有さない。文献1には、文献3と同一の技術分野に属するA1箔の熱処理条件として、470~580℃で、2~24時間均熱処理、380~470℃で熱間圧延を開始し、冷間圧延と、中間焼鈍をすることが記載されており、文献3記載のA1箔に、文献1記載の熱処理条件を適用することは、当業者が容易に想到しうるものである。

請求の範囲8

請求の範囲8に記載された発明は国際調査報告で引用された文献1~3から進歩性を有さない。文献2に記載の発明もA1箔という点で同一の技術分野に属する。文献2には、A1箔の冷間圧延後焼鈍処理条件として、370℃、2時間とすることが記載されており、文献2記載の焼鈍処理条件を適用することは、当業者が容易に想到しうるものである。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## P C T

## 国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第40、41条)  
[P C T 1 8 条、P C T 規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 9 0 0 3 1 6	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(P C T / I S A / 2 2 0 ) 及び下記 5 を参照すること。	
国際出願番号 P C T / J P 0 0 / 0 4 4 3 5	国際出願日 (日.月.年) 0 3 . 0 7 . 0 0	優先日 (日.月.年) 0 9 . 0 7 . 9 9
出願人 (氏名又は名称) 東洋アルミニウム株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (P C T 1 8 条) の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 4 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

## 1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☐ 出願人が提出したものを承認する。

☒ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第47条 (P C T 規則38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 \_\_\_\_\_ 図とする。 ☐ 出願人が示したとおりである。

☒ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## 第Ⅲ欄 要約（第1ページの5の続き）

アルミニウム合金は、0.0001質量%以上0.03質量%以下の銅と、0.0005質量%以上0.2質量%以下のシリコンと、0.5質量%以上4質量%以下のマンガンと、0.5質量%以上3質量%以下の鉄とを含み、残部がアルミニウムと不可避不純物とを含む。アルミニウム合金は、さらに、0.01質量%以上0.5質量%以下のクロム、0.01質量%以上0.5質量%以下のチタンおよび0.01質量%0.5質量%以下のジルコニウムの少なくとも1種を含む。アルミニウム合金を350℃以上580℃以下の温度まで昇温し、昇温後直ちに、またはアルミニウム合金の鋳塊を350℃以上580℃以下の温度で15時間以下保持した後、350℃以上530℃以下の開始温度で熱間圧延した後、冷間圧延し、その後、軟化処理することによりアルミニウム合金箔を製造する。

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
IntCl<sup>7</sup> C22C21/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
IntCl<sup>7</sup> C22C21/00-21/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2000年  
日本国登録実用新案公報 1994-2000年  
日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)  
WPI

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP61-257459, A (古河アルミニウム株式会社), 14.11月. 1986 (14.11.86)、特許請求の範囲, 第3頁左上欄20行~左下欄1行第1表、(ファミリーなし)	1-10
Y	JP62-250143, A (昭和アルミニウム株式会社), 31.10月. 1987 (31.10.87)、特許請求の範囲, 第3頁左上欄2~7行、第1表 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP7-318084, A (東洋アルミホイルプロダクツ株式会社), 8.12月. 1995 (08.12.95)、特許請求の範囲, 第2欄37-39行、表1 (ファミリーなし)	1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日  
18.08.00

国際調査報告の発送日  
29.08.00

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
小川 武  
4 K 9270  
電話番号 03-3581-1101 内線 3435

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP62-149857, A (昭和アルミニウム株式会社) , 3. 7月. 1987 (03. 07. 87) 、特許請求の範囲, (ファミリーなし)	1 - 1 0
A	JP51-97517, A (三菱アルミニウム株式会社) , 27. 8月. 1976 (27. 08. 76) 、特許請求の範囲, (ファミリーなし)	1 - 1 0
A	JP62-7826, A (株式会社神戸製鋼所) , 14. 1月. 1987 (14. 01. 87) 、特許請求の範囲, (ファミリーなし)	1 - 1 0

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2001 年 1 月 18 日 (18.01.2001)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 01/04369 A1

- (51) 国際特許分類: C22C 21/00  
(21) 国際出願番号: PCT/JP00/04435  
(22) 国際出願日: 2000 年 7 月 3 日 (03.07.2000)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ: 特願平 11/195772 1999 年 7 月 9 日 (09.07.1999) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東洋アルミニウム株式会社 (TOYO ALUMINIUM KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒541-0056 大阪府大阪市中央区久太郎町三丁目 6 番 8 号 Osaka (JP).  
(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 呂 明哲 (RO, Akinori) [JP/JP]; 〒594-0041 大阪府和泉市いぶき野 4  
(54) Title: ALUMINUM ALLOY, ALUMINUM ALLOY FOIL AND METHOD FOR MANUFACTURING CONTAINER AND ALUMINUM ALLOY FOIL  
(54) 発明の名称: アルミニウム合金、アルミニウム合金箔および容器とアルミニウム合金箔の製造方法  
(57) Abstract: An aluminum alloy comprising 0.0001 mass % to 0.03 mass % of copper, 0.0005 mass % to 0.2 mass % of silicon, 0.5 mass % to 4 mass % of Mn, 0.5 mass % to 3 mass % of Fe, the balance being aluminum and inevitable impurities; and an aluminum alloy further comprising at least one member of 0.01 mass % to 0.5 mass % of Cr, 0.01 mass % to 0.5 mass % of Ti and 0.01 mass % to 0.5 mass % of Zr. A method for manufacturing an aluminum alloy foil which comprises heating an aluminum alloy to a temperature from 350°C to 580°C, subjecting the alloy in an ingot form to a hot rolling of a starting temperature of 350°C to 530°C immediately after the above heating or after keeping the alloy ingot at a temperature from 350°C to 580°C for a time up to 15 hr, and then subjecting the resultant sheet to a cold rolling, followed by subjecting to a softening treatment.
- (74) 代理人: 深見久郎, 外 (FUKAMI, Hisao et al.); 〒530-0054 大阪府大阪市北区南森町 2 丁目 1 番 29 号 住友銀行南森町ビル Osaka (JP).  
(81) 指定国 (国内): CA, JP, US.  
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  
添付公開書類:  
— 国際調査報告書  
2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。



WO 01/04369 A1



---

(57) 要約:

アルミニウム合金は、0.0001質量%以上0.03質量%以下の銅と、0.0005質量%以上0.2質量%以下のシリコンと、0.5質量%以上4質量%以下のマンガンと、0.5質量%以上3質量%以下の鉄とを含み、残部がアルミニウムと不可避不純物とを含む。アルミニウム合金は、さらに、0.01質量%以上0.5質量%以下のクロム、0.01質量%以上0.5質量%以下のチタンおよび0.01質量%0.5質量%以下のジルコニウムの少なくとも1種を含む。アルミニウム合金を350℃以上580℃以下の温度まで昇温し、昇温後直ちに、またはアルミニウム合金の鑄塊を350℃以上580℃以下の温度で15時間以下保持した後、350℃以上530℃以下の開始温度で熱間圧延した後、冷間圧延し、その後、軟化処理することによりアルミニウム合金箔を製造する。



## 明細書

アルミニウム合金、アルミニウム合金箔および  
容器とアルミニウム合金箔の製造方法

5

## 技術分野

この発明は、耐食性に優れたアルミニウム合金、アルミニウム合金箔および容器とアルミニウム合金箔の製造方法に関し、特に、高い強度と成形性を良好にする十分な伸びとを有し、さらに優れた圧延性を示す、飲料や食品等の容器用、建材用、食品包材用、家庭用および装飾用のアルミニウム合金、アルミニウム合金箔とその製造方法に関するものである。

10

## 背景技術

アルミニウム合金のうち、特に醤油や食塩を含有する弱酸性食品の容器用には、その耐食性と強度、また、成形性を高めるための十分な伸びを有することが要求されるため、通常厚さ50～200 $\mu$ m程度のJIS（日本工業規格）呼称3003、3004および5052などのアルミニウム合金が用いられる。これらの合金の代表的な組成を表1に示す。

15

表 1

合金名 (JIS 呼称)	アルミニウム合金の添加元素(質量%)							
	Fe	Si	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti
3003	0.7	0.6	0.1	1.2	—	—	0.10	—
3004	0.7	0.30	0.25	1.2	1.0	—	0.25	—
5052	0.40	0.25	0.10	0.10	2.5	0.20	0.10	—
1030	0.6	0.35	0.10	0.10	0.05	—	0.10	0.03
8021	1.2	0.07	0.01	—	—	—	0.10	—
8079	0.9	0.07	0.01	—	—	—	0.10	—

20

これらの合金では、一般に、「孔食」と呼ばれる腐食現象が発生しやすい。一般に、アルミニウムやアルミニウム合金の表面は、強固な自然酸化被膜で覆われているので、耐食性に優れていることが知られている。しかし、この酸化被膜が何らかの原因で部分的に破れると、この部分のみで腐食が生じて深さ方向に腐食

が進行する。この現象を孔食という。

この孔食を防止するために、たとえば、特開平 3-261549 号公報には、表面に皮材として高純度のアルミニウム膜を形成したクラッド材が開示されている。また、特開昭 60-221546 号公報には、アルミニウム合金に亜鉛を添加することにより、孔食を防止する技術が開示されている。さらに、特開平 10-183283 号公報には、皮材として錫を含むアルミニウム合金を用いた、耐食性に優れたアルミニウム合金クラッド材が開示されている。

しかしながら、皮材として高純度アルミニウムを用いる場合には、高純度アルミニウムが軟らかすぎるため、成形時に微粉が発生しやすく、汚れの問題が起きる。

また、亜鉛や錫を添加すると、孔食を防止することはできるが、材料が全面腐食する。そのため、腐食される量が多く、食品などの容器には適してない。

さらに、食品容器としてクラッド材を使用することはコスト面から採算が合わない場合が多い。

また、飲料、食品用等の容器として用いるアルミニウム合金には、強度と成形性が必要とされるが、上述の公報に記載されたものでは、これらの特性を十分に満たすものは得られなかった。

容器用以外の、すなわち厚さ 50  $\mu$ m 以下で使用される分野、たとえば、断熱材として使用される建材用、食品や薬品の劣化防止等を目的とした包材用、家庭用および装飾用のアルミニウム合金箔にも、高い耐食性と高い強度が要求される。しかし、上記の J I S 呼称 3003、3004 および 5052 などのアルミニウム合金では、圧延時の加工硬化が大きく、厚さ 50  $\mu$ m 以下の箔に圧延することは困難であった。特に、20  $\mu$ m 以下のアルミニウム合金箔を得ることは事実上不可能であった。

これらの薄箔には、表 1 に示す通常、J I S 呼称 8021、8079 のようなアルミニウム-鉄合金が用いられる。しかし、これらの合金は、アルミニウム-鉄系の金属間化合物の存在が耐食性の低下をもたらすとともに、十分な強度を得るための結晶粒の微細化を抑制する。したがって、これらのアルミニウム合金は、強度が不十分であり、決して満足のものではなかった。

そこで、この発明は上述のような問題点を解決するためになされたものであり、この発明の目的は、クラッド材の形態に加工することなく孔食および全面腐食を防止することができ、かつ強度、成形性および加工性に優れたアルミニウム合金と、そのアルミニウム合金からなるアルミニウム合金箔およびその製造方法と、  
5 そのアルミニウム合金箔を用いた容器を提供することである。

#### 発明の開示

上述の課題を解決するために、本発明者らは種々検討した結果、弱酸性の環境では、銅とシリコンがアルミニウム合金の耐孔食性を極端に低下させる元素であり、  
10 亜鉛と錫がアルミニウム合金の全面腐食を起こす元素であることが判明した。したがって、それらのいずれかの元素がアルミニウム合金に添加されていると、アルミニウム合金の耐食性が低下する。

また、マンガン、鉄、クロム、チタン、ジルコニウムは、アルミニウム合金の耐食性を損なうことなく強度を高め、また適切な含有率と加工方法を選択することにより、成形性を良好にするための十分な伸びと、薄い箔を得るための高い圧  
15 延性を付与できる元素であることも判明した。

これらの知見によって、耐食性、強度、成形性および圧延性に優れたアルミニウム合金の開発に成功した。

これらの知見によりなされた、この発明の1つの局面に従ったアルミニウム合金は、  
20 0.0001質量%以上0.03質量%以下の銅と、0.0005質量%以上0.2質量%以下のシリコンと、0.5質量%以上4質量%以下のマンガんと、0.5質量%3質量%以下の鉄とを含み、残部がアルミニウムと不可避不純物とを含む。

好ましくは、アルミニウム合金は、  
25 0.0001質量%以上0.03質量%以下の銅と、0.0005質量%以上0.2質量%以下のシリコンと、1.0質量%以上3.0質量%以下のマンガんと、0.7質量%以上1.2質量%以下の鉄とを含み、残部がアルミニウムと不可避不純物とを含む。

また、この発明の別の局面に従ったアルミニウム合金は、上述のいずれかのアルミニウム合金に、さらに、0.01質量%以上0.5質量%以下のクロム、0.

0.1質量%以上0.5質量%以下のチタンおよび0.01質量%以上0.5質量%以下のジルコニウムの少なくとも1種を含む。

この発明に従ったアルミニウム合金箔は、上述のいずれかの組成を有するアルミニウム合金からなり、厚さを $X$  ( $\mu\text{m}$ ) としたとき、耐力 $YS$  ( $\text{N/mm}^2$ ) と厚さ $X$  ( $\mu\text{m}$ ) との関係が不等式 $YS > 28.7 \ln(X) - 30$ を満足し、かつ伸び $E1$  (%) と厚さ $X$  ( $\mu\text{m}$ ) との関係が不等式 $E1 > 0.15X + 3.5$ を満足するように選ばれた厚さと耐力と伸びとを有する。

また、この発明に従ったアルミニウム合金箔で上記の機械的特性を有するものの製造方法は、以下のステップを備える。

10 (a) アルミニウム合金の鋳塊を $350^\circ\text{C}$ 以上 $580^\circ\text{C}$ 以下の温度まで昇温するステップ。

(b) 昇温後、アルミニウム合金の鋳塊を $350^\circ\text{C}$ 以上 $530^\circ\text{C}$ 以下の開始温度で熱間圧延して板材を得るステップ。

(c) 熱間圧延後、板材を冷間圧延するステップ。

15 (d) 冷間圧延後、板材を軟化处理するステップ。

好ましくは、上記の製造方法は、昇温するステップの後、アルミニウム合金の鋳塊を $350^\circ\text{C}$ 以上 $580^\circ\text{C}$ 以下の温度で15時間以下保持するステップをさらに備え、この保持ステップの後、熱間圧延して板材を得るステップを行なう。

また、好ましくは、上記の製造方法において、昇温するステップの後直ちに、  
20 熱間圧延して板材を得るステップを行なう。

軟化处理するステップは、板材を $270^\circ\text{C}$ 以上 $380^\circ\text{C}$ 以下の温度で1時間以上20時間以下保持することによって行なわれるのが好ましい。

この発明に従ったより好ましいアルミニウム合金箔は、0.0001質量%以上0.01質量%以下の銅と、0.0005質量%以上0.1質量%以下のシリコンと、1.0質量%以上3.0質量%以下のマンガンと、0.7質量%以上1.2質量%以下の鉄とを含み、残部がアルミニウムと不可避不純物とを含むアルミニウム合金からなり、厚さを $X$  ( $\mu\text{m}$ ) としたとき、耐力 $YS$  ( $\text{N/mm}^2$ ) と厚さ $X$  ( $\mu\text{m}$ ) との関係が不等式 $YS > 28.7 \ln(X) - 30$ を満足し、かつ伸び $E1$  (%) と厚さ $X$  ( $\mu\text{m}$ ) との関係が不等式 $E1 > 0.15X + 3.5$

を満足するように選ばれた厚さと耐力と伸びとを有する。

また、この発明に従った容器は、上述のアルミニウム合金箔からなり、厚さが  $50\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 以下である。

以下、それぞれの元素を添加した理由、その添加量の範囲、その製造方法の条件等について詳細に説明する。

(1) 銅 (Cu) :  $0.0001$  質量%以上 $0.03$  質量%以下

銅はアルミニウム合金内に微量に存在してもアルミニウム合金の耐食性を低下させる。そのため、銅の含有率は $0.03$  質量%以下とする。銅の含有率を $0.0001$  質量%以上としたのは、銅の含有率を $0.0001$  質量%未満としても、耐孔食性向上の効果は飽和する一方、コスト高になるためである。好ましくは、銅の含有率は $0.02$  質量%以下であり、さらに好ましくは $0.01$  質量%以下である。

(2) シリコン (Si) :  $0.0005$  質量%以上 $0.2$  質量%以下

シリコンがアルミニウム合金中に存在すると、食塩水や弱酸性食品に対するアルミニウム合金の耐孔食性を大幅に低下させる。また、シリコンの含有率を小さくすると、アルミニウム合金の結晶粒径が小さくなる。これにより、アルミニウム合金の耐力、すなわち強度が大きくなるとともに、アルミニウム合金の伸び、すなわち成形性をも向上させることができる。これらの特性を発揮させるためには、シリコンの含有率を $0.0005$  質量%以上 $0.2$  質量%以下とする必要がある。シリコンの含有率を $0.0005$  質量%以上としたのは、シリコンの含有率を $0.0005$  質量%未満としても、上述の耐孔食性向上の効果や、成形性および強度の上昇の効果が飽和する一方、コスト高になるからである。好ましくは、シリコンの含有率は $0.1$  質量%以下である。

(3) マンガン (Mn) :  $0.5$  質量%以上 $4$  質量%以下

マンガンは、アルミニウム合金の耐食性を大きく低下させることなく、強度を向上させる元素である。マンガンの含有率が $0.5$  質量%未満であると十分な強度が得られない。また、マンガンの含有率が $4$  質量%を超えると、伸び、成形性が低下する。そのため、マンガンの含有率を $0.5$  質量%以上 $4$  質量%以下にする必要がある。アルミニウム合金の耐食性、強度、成形性および圧延性を兼ね備

えるためには、マンガンの含有率を1.0質量%以上3.0質量%以下とするのがさらに好ましい。

なお、アルミニウム合金に鉄を添加すると、アルミニウム-鉄の金属間化合物が形成される。このアルミニウム-鉄の金属間化合物の存在は耐食性の低下をもたらす。この場合、マンガンを追加すると、耐食性を低下させるアルミニウム-鉄の金属間化合物の形成を阻止することができる。言換えれば、アルミニウム合金に鉄とマンガンを追加することにより、アルミニウム-鉄-マンガンの金属間化合物を形成することによって耐食性の低下を防止することができる。

(4) 鉄 (Fe) : 0.5質量%以上3質量%以下

上述のマンガンを単独でアルミニウム合金に添加すると、マンガンはアルミニウム合金内に固溶するために、アルミニウム合金の軟化温度が大幅に上昇する。これにより再結晶温度も上昇し、再結晶粒が必要以上に大きくなる。再結晶粒が大きくなりすぎると、アルミニウム合金の伸びや耐力が低下するので、成形性および強度が低下するという問題がある。

アルミニウム合金に鉄を添加すると、アルミニウム内に固溶するマンガンの量が大幅に低減する。これにより、アルミニウム合金の再結晶温度を必要以上に上昇させることがないため、再結晶粒が微細化する。さらに、鉄は、アルミニウム-鉄-マンガンの金属間化合物を形成することによって、再結晶粒を微細化する。具体的には、再結晶粒の大きさは数 $\mu\text{m}$ となる。これにより、アルミニウム合金の伸びや耐力が大幅に向上するので、成形容器の成形性および強度が向上する。

さらに、マンガンが添加されているので、鉄を添加しても、アルミニウム合金の耐食性を大きく低下させることがない。また、微細でかつ硬度の高いアルミニウム-鉄-マンガンの金属間化合物は、容器を成形する際の耐焼付性および微粉の発生を大幅に減らすため、成形性をさらに向上させることができる。

鉄の含有率が0.5質量%未満であれば、上述の特性を十分に発揮することができない。また、鉄の含有率が3質量%を超えると、アルミニウム-鉄-マンガンの金属間化合物が粗大化し、耐力や伸びなどの機械的特性が低下するとともに圧延性も低下する。そのため、鉄の含有率を0.5質量%以上3質量%以下とする必要がある。また、上述の特性を十分に発揮させるためには、鉄の含有率を0.

7 質量%以上1.2 質量%以下とするのが好ましい。

(5) クロム (Cr) : 0.01 質量%以上0.5 質量%以下

クロムは、アルミニウム合金の耐食性を大きく低下させることなく、アルミニウム合金の強度を向上させる。クロムの含有率が0.01 質量%未満では、強度を向上させる効果が十分に得られない。クロムの含有率が0.5 質量%を超えると、成形性が低下する。そのため、クロムの含有率を0.01 質量%以上0.5 質量%以下とする必要がある。優れた成形性を実現するためには、クロムの含有率を0.25 質量%以下とすることが好ましい。

(6) チタン (Ti) : 0.01 質量%以上0.5 質量%以下

チタンは、アルミニウム合金の耐食性を大きく低下させることなく、アルミニウム合金の強度を向上させる。特に、チタンを添加すると、成形の欠陥となる、粗大なアルミニウム-鉄-マンガンの金属間化合物を微細化する。また、これにより、アルミニウム合金に靱性を与えることができる。チタンの含有率が0.01 質量%未満では、強度の向上や靱性の付与などの効果が十分に得られない。チタンの含有率が0.5 質量%を超えると、成形性が低下する。そのため、チタンの含有率を0.01 質量%以上0.5 質量%以下とする必要がある。また、上述の効果をさらに発揮させるためには、チタンの含有率を0.25 質量%以下とすることが好ましい。

(7) ジルコニウム (Zr) : 0.01 質量%以上0.5 質量%以下

ジルコニウムもアルミニウム合金の耐食性を大きく低下させることなく、強度を向上させるが、この効果はクロムやチタンよりも顕著である。これは、ジルコニウムの添加が再結晶粒の微細化に非常に有効であるためであり、その結果、強度の向上と伸びの確保が両立できるとともに圧延性も低下しない。ジルコニウムの含有率が0.01 質量%未満であれば、上記の効果を発揮できず、0.5 質量%を超えると伸びが低下し、成形性が悪くなる。優れた強度、伸びおよび圧延性を実現するためには、ジルコニウムの含有率を0.35 質量%以下とすることが好ましい。

以上のようにこの発明に従えば、アルミニウム内に上述のような添加元素を最適量添加するため、アルミニウム合金の再結晶組織が超微細化する。これにより、

アルミニウム合金の強度と成形性を同時に改善することができるのが、この発明に従ったアルミニウム合金の特徴である。

なお、本発明のアルミニウム合金は、上記の特性や効果に影響を与えない程度の含有率で、バナジウム（V）、ニッケル（Ni）等の遷移元素、マグネシウム（Mg）、ホウ素（B）、ガリウム（Ga）、亜鉛（Zn）、ビスマス（Bi）等の元素を含んでいてもよい。

含んでいてもよい。

#### （８） アルミニウム合金箔の機械的特性

厚さを $X$ （ $\mu\text{m}$ ）としたとき、耐力 $YS$ （ $\text{N}/\text{mm}^2$ ）と厚さ $X$ （ $\mu\text{m}$ ）との関係が不等式

$$YS > 28.71 \ln(X) - 30$$

を満足する。

また、伸び $E1$ （％）と厚さ $X$ （ $\mu\text{m}$ ）との関係が不等式

$$E1 > 0.15X + 3.5$$

を満足する。上記の２つの不等式を満足するようにアルミニウム合金箔の厚さと耐力と伸びとが選ばれる。

アルミニウム合金箔の強度と伸びは箔の厚さにより変化する。通常、材料の強度を高くすると伸びが小さくなり、伸びを大きくすると強度が低下する。また、箔の強度と伸びはその厚さの減少とともに低下する。このような関係に基づいて、本発明者らは、アルミニウム合金箔の機械的特性として耐力と厚さとの関係、伸びと厚さとの関係が上記の２つの不等式を満足すれば、容器用箔、建材用箔、食品包材用箔、家庭用および装飾用箔等に必要な強度と伸びを兼ね備えることができるという知見を得た。言換えれば、アルミニウム合金箔の機械的特性が上述の不等式の範囲内にないと、容器等の用途において良好な成形性と強度を維持することができない。

なお、本発明のアルミニウム合金箔の耐力は最大でも $160\text{N}/\text{mm}^2$ 程度であり、伸びは $30\%$ 程度である。

#### （９） アルミニウム合金箔の製造方法

（９－１） アルミニウム合金の鋳塊の均質化処理温度： $350^\circ\text{C}$ 以上 $58$



0℃以下

マンガンを微細に析出させることにより、焼鈍時の粒成長を抑制し、再結晶粒を微細化するため、均質化処理温度を350℃以上580℃以下とする。鑄造状態のままで、あえて均質化処理を行なわなくてもよいが、その場合は次工程の熱間圧延工程で圧延割れ等の問題が生じる。このため、後工程の熱間圧延工程で割れが生じないように、その工程の前にアルミニウム合金の鑄塊を350℃以上に昇温させて均質化処理するのが望ましい。580℃を超える温度にアルミニウム合金の鑄塊を昇温させると、マンガンの析出密度が低下し、強度が低下する。好ましくは、均質化処理温度は380℃以上500℃以下である。

10 (9-2) 均質化処理の保持時間：0時間以上15時間以下

アルミニウム合金の鑄塊を350℃以上580℃以下の温度に昇温させた後、保持する時間は短い方が好ましい。上記の所定の温度にアルミニウム合金の鑄塊を昇温させた後、直ちに、熱間圧延を行なってもよく、すなわち均質化処理のための保持時間をほぼ0時間にしてもよい。また、均質化処理のための保持時間が15時間を超えると、マンガンの析出密度が低下し、強度が下がる。好ましくは、均質化処理のための保持時間は10時間以下である。

(9-3) 熱間圧延の開始温度：350℃以上530℃以下

熱間圧延後の冷間圧延の加工性と焼鈍後の結晶粒微細化のため、熱間圧延開始温度を350℃以上530℃以下とする。この開始温度が350℃より低くても、アルミニウム合金の特性としては特に問題はないが、熱間圧延時に割れが生じるため、350℃以上とする。開始温度が530℃を超えると、熱間圧延終了時の結晶粒が粗大化し、最終的に得られるアルミニウム合金箔において再結晶粒の微細化が不十分となり、強度が低下する。好ましくは、熱間圧延開始温度の範囲は380℃以上480℃以下である。

25 (9-4) 軟化処理条件：270℃以上380℃以下の温度で1時間以上20時間以下

熱間圧延後、冷間圧延することによって得られたアルミニウム合金箔を軟化処理し、軟質箔とする。軟化処理の条件として軟化処理の温度が270℃未満、または保持時間が1時間未満では再結晶が十分に行なわれず、十分な伸びを得るこ

とができない。逆に軟化処理の温度が $380^{\circ}\text{C}$ を超えると、または保持時間が20時間を超えると、再結晶粒が粗大化し、強度と伸びが低下する。所望の伸びと強度を両立させる軟化処理として、アルミニウム合金箔を $270^{\circ}\text{C}$ 以上 $380^{\circ}\text{C}$ 以下の温度で1時間以上20時間以下行なうことが必要とされる。なお、軟化処理を行なう前に上記の(9-1)～(9-3)の条件を外れた均質化処理、熱間圧延の工程を行なえば、軟化処理の条件を変化させても、所望の伸びと強度を兼ね備えたアルミニウム合金箔を得ることはできない。

(10) アルミニウム合金箔の厚み： $50\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 以下

アルミニウム合金箔の厚みが $50\mu\text{m}$ 未満であれば、食品などの容器としての強度を保てなくなる。また、厚みが $200\mu\text{m}$ を超えると、成形が困難になる。そのため、アルミニウム合金箔の厚みを $50\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 以下とする必要がある。さらに好ましくは、アルミニウム合金箔の厚みは $50\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下である。

なお、この発明において、銅の含有率を0.03質量%以下とし、シリコンの含有率を0.2質量%以下とする方法としては、たとえば、純度99.3質量%の普通地金に高品位の1次電解地金や偏析法、三層電解法による高純度アルミニウム地金を適宜成分調整用として添加する方法などが挙げられる。

以上のようにこの発明によれば、孔食および全面腐食のいずれも起こりにくく、かつ強度と伸びを同時に改善することができるアルミニウム合金を提供することができる。このアルミニウム合金をクラッド材の形態に加工しなくても、このままアルミニウム合金箔に加工し、容器に用いることにより、耐食性に優れ、かつ成形性および強度の高い容器を低コストで提供することができる。

また、本発明で開発されたアルミニウム合金からなる箔は、容器用としてのみならず、耐食性が要求される薄い箔の分野、すなわち、断熱材としての建材用、食品や薬品の劣化防止を目的とした包材用、家庭用および装飾用の分野にも十分な効果を発揮することができる。

さらに、このアルミニウム合金の組成は、箔地や箔の分野での使用に限らず、耐食性が要求されるさらに厚い板材の組成としても、あるいは粉末冶金用の組成としても十分な効果を発揮するものである。

### 図面の簡単な説明

図 1 は、この発明の一つの実施例としてアルミニウム合金箔の厚さと耐力の関係を示す図である。

- 5 図 2 は、この発明の一つの実施例としてアルミニウム合金箔の厚さと伸びの関係を示す図である。

### 発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の実施例について説明する。

- 10 (実施例 1)

まず、さまざまな組成のアルミニウム合金（組成 No. 1～23）を通常の方法に従い、溶解鑄造することによってアルミニウム合金の鑄塊を準備した。なお、組成 No. 24～26 は、それぞれ J I S 呼称の 3 0 0 3、3 0 0 4、5 0 5 2 の組成を有する。これらの組成を表 2 に示す。

表 2

	組成 No.	化学成分(質量%)									備考
		Mn	Fe	Si	Cu	Mg	Cr	Ti	Zr	Al	
本 発 明 例	1	1	0.8	0.1	<0.01	-	-	-	-	残	
	2	1	1	0.2	<0.01	-	-	-	-	残	
	3	1	1.3	0.1	<0.01	-	-	-	-	残	
	4	1	1	0.1	<0.01	-	0.1	-	-	残	
	5	1	1	0.1	<0.01	-	0.5	-	-	残	
	6	1	1	0.1	<0.01	-	-	0.1	-	残	
	7	1	1	0.1	<0.01	-	-	0.5	-	残	
	8	1	1	0.1	<0.01	-	0.05	0.05	-	残	
	9	1	1	0.1	<0.01	-	0.2	0.2	-	残	
	10	1	1	0.1	<0.01	-	-	-	0.05	残	
	11	1	1	0.1	<0.01	-	-	-	0.1	残	
	12	1	1	0.1	<0.01	-	-	-	0.2	残	
	13	1	1	0.1	<0.01	-	-	-	0.5	残	
	14	1	1	0.1	<0.01	-	0.1	0.1	0.1	残	
比 較 例	15	4.2*	1	0.1	<0.01	-	-	-	-	残	
	16	0.4*	1	0.1	<0.01	-	-	-	-	残	
	17	1	0.4*	0.1	<0.01	-	-	-	-	残	
	18	1	3.2*	0.1	<0.01	-	-	-	-	残	
	19	1	1	0.1	0.04*	-	-	-	-	残	
	20	1	1	0.3*	<0.01	-	-	-	-	残	
	21	1	1	0.1	<0.01	-	0.7*	-	-	残	
	22	1	1	0.1	<0.01	-	-	0.7*	-	残	
	23	1	1	0.1	<0.01	-	-	-	0.7*	残	
	24	1	0.7	0.6	0.2	-	-	-	-	残	JIS3003
	25	1	0.7	0.3	0.25	1	-	-	-	残	JIS3004
	26	0.1	0.4	0.25	0.2	2.5	0.1	-	-	残	JIS5052

\*印は成分範囲が本発明外であることを示す。

- 5       これらの組成No. 1～23のアルミニウム合金の鋳塊に均質化処理を温度480℃で5時間実施し、炉から鋳塊を取出した後、直ちに熱間圧延を開始し、厚さ3mmの板材を得た。その後、この板材に冷間圧延加工を施すことにより、厚さ85μmの箔とし、さらに軟化処理として温度300℃で10時間焼鈍した。なお、組成No. 24～26の従来のアルミニウム合金の鋳塊は、通常の方法により厚さ85μmの軟質箔に加工した。
- 10

得られたアルミニウム合金箔の機械的性質（耐力および伸び）を測定すると

もに、3質量%の食塩と25質量%の醤油を含む温度50℃の水溶液に300時間浸して腐食状態を観察した。

また、これらのアルミニウム合金箔の組成No. 1～26をそれぞれ用いて、直径が30cmのシートを1000枚ずつ作製した。次に、複合ダイを用いてそれぞれのシートを加工することにより、食品用容器を1000個ずつ作製した。それぞれの容器について、ピンホール検出器を用いて不良品を検出し、成形不良率を計算した。

以上の測定結果を表3に示す。

表3

	組成 No.	耐力 (N/mm <sup>2</sup> )	伸び (%)	耐食性	成形不良率 (%)
本 発 明 例	1	105	26	○	0.1
	2	110	26	○	0.1
	3	115	25	○	0.15
	4	115	25	○	0.2
	5	125	20	○	0.2
	6	112	25	○	0.15
	7	118	20	○	0.2
	8	125	26	○	0.1
	9	128	24	○	0.2
	10	112	26	○	0.1
	11	118	26	○	0.1
	12	128	26	○	0.1
	13	135	20	○	0.15
	14	130	25	○	0.15
比 較 例	15	120	10	○	4
	16	60	25	○	0.5
	17	70	20	○	0.5
	18	70	13	△	4
	19	111	25	×	0.1
	20	60	20	×	0.3
	21	145	7	△	2
	22	121	9	△	2
	23	150	12	○	0.3
	24	60	18	×	0.5
	25	80	18	×	0.5
	26	100	20	×	3

○：腐食が起こらなかった。

△：腐食がわずかに起こった。

×

表3より、この発明に従った組成No. 1～14のアルミニウム合金箔は、従来のJIS呼称3003、3004および5052のアルミニウム合金（組成No. 24～26）より、耐力、伸び、耐食性および成形不良率のすべてにおいて優れていることがわかる。

また、本発明の範囲外の組成を有する組成No. 15～26のアルミニウム合金箔に対しても、本発明に従った組成No. 1～14のアルミニウム合金箔は、耐力、伸び、耐食性および成形不良率の総合評価において優れていることがわかる。

#### （実施例2）

実施例1で準備した組成No. 1と11のアルミニウム合金の鋳塊を種々の製造条件で加工し、厚さ85 $\mu$ mの箔にした後、280～340℃の温度範囲で軟化処理を施した。このときの製造条件と、これらの軟化処理後のアルミニウム合金箔の機械的性質と、実施例1に記載の方法で評価した成形不良率とを表4に示す。

表 4

	工程	均質化条件		熱間 圧延	組成No.1			組成No.11		
		温度 (℃)	時間 (hr)	開始 温度 (℃)	耐力 (N/mm <sup>2</sup> )	伸び (%)	成形 不良率 (%)	耐力 (N/mm <sup>2</sup> )	伸び (%)	成形 不良率 (%)
本 発 明 例	A	480	5	450	105	26	0.1	118	24	0.15
	B	450	5	420	115	25	0.1	130	24	0.2
	C	420	5	400	120	25	0.15	135	23	0.2
	D	570	10	480	102	24	0.1	110	24	0.1
比 較 例	E	340*	5	340*	圧延端部割れ			圧延端部割れ		
	F	610*	10	450	67	27	<0.1	78	26	<0.1
	G	570	20*	450	68	27	<0.1	76	26	<0.1
	H	540	5	540*	64	26	<0.1	72	25	<0.1

\*印は製造条件が本発明外であることを示す。

表4より、本発明に従った工程A、B、CおよびDで製造されたアルミニウム合金箔は、耐力、伸びおよび成形性で良好な結果を示したが、本発明の範囲外の工程E、F、GおよびHで製造されたアルミニウム合金箔は、圧延工程において

問題が生じたり、強度が低い等の問題点を有することがわかる。

(実施例 3)

実施例 1 および 2 で採用した組成と工程の組合せで、それぞれ厚さの異なるアルミニウム合金箔を製造し、280～340℃の温度範囲で軟化处理を施した。

- 5   その後、それぞれのアルミニウム合金箔について機械的性質を測定した。その結果を表 5 に示す。

表 5

	サンプルNo.	組成No.	工程	厚さ(μm)	耐力(N/mm <sup>2</sup> )	伸び(%)
本 発 明 例	1	1	C	85	120	25
	2	1	C	50	115	20
	3	1	C	30	110	16
	4	1	C	10	60	8
	5	1	B	50	90	21
	6	1	D	30	80	16
	7	11	C	85	135	24
	8	11	C	50	128	19
	9	11	C	30	120	16
	10	11	C	10	70	8
	11	12	A	50	140	12
	12	13	C	30	130	10
比 較 例	13	1	F*	10	46	2*
	14	1	F*	85	67*	27
	15	15*	C	85	120	10*
	16	21*	C	85	145	7*
	17	21*	C	30	122	5*
	18	23*	C	85	150	12*

\*印は組成、工程が本発明外であるため、耐力または伸びが本発明の範囲から離れたことを示す。

10

表 5 に示す結果から、本発明に従った組成と工程で製造したアルミニウム合金箔は、加工硬化し難いことから圧延加工性に優れ、いわゆる薄箔と称する 10 μm 程度の厚さまで問題なく圧延加工することができるとともに、それぞれの厚さにおいて耐力と伸びのバランスが優れていることがわかる。

15

図 1 は表 5 に示した各サンプルの厚さと耐力との関係、図 2 は表 5 に示した各サンプルの厚さと伸びの関係を示す。図 1 と図 2 において○印は本発明例のサンプルを示し、×印は比較例のサンプルを示す。○印の左側に添えられた数字、×印の右側に添えられた数字は、それぞれサンプル No. を示す。また、図 1 に示

される曲線は、アルミニウム合金箔の厚さを $X$  ( $\mu\text{m}$ ) とした場合の式、耐力 $YS$  ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )  $= 28.71 \ln(X) - 30$  で表わされる曲線に相当し、図2に示される直線は、アルミニウム合金箔の厚さを $X$  ( $\mu\text{m}$ ) とした場合の式、伸び $E1$  (%)  $= 0.15X + 3.5$  で表わされる直線に相当する。

- 5 図1と図2から、本発明例のサンプルNo. 1~12は、耐力と厚さの関係を示す不等式、 $YS > 28.71 \ln(X) - 30$  と、伸びと厚さの関係を示す不等式、 $E1 > 0.15X + 3.5$  を満足し、比較例のサンプルNo. 13~18は上記の2つの不等式のいずれかを満足しないことがわかる。

- 10 また、従来、薄箔用として用いられてきた、JIS呼称8021、8079のアルミニウム合金の耐力と伸びは、厚さ $10\mu\text{m}$ でそれぞれ高々 $40\text{N}/\text{mm}^2$ 、8%程度であり、しかも本発明のアルミニウム合金のような耐食性を全く示さないことから、本発明で開示されたアルミニウム合金は薄箔用としても非常に有効であることがわかる。

- 15 今回開示された実施例はすべての点で例示であって制限的なものではないと考慮されるべきである。本発明の範囲は以上の実施例ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての修正や変形を含むものであることが意図される。

#### 産業上の利用可能性

- 20 この発明に従ったアルミニウム合金、アルミニウム合金箔は、高い強度と成形性を良好にする十分な伸びとを有し、さらに優れた圧延性を示すので、飲料や食品等の容器用、建材用、食品包材用、家庭用および装飾用アルミニウム合金、またはアルミニウム合金箔に利用することができ、箔地や箔の分野での使用に限らず、耐食性が要求されるさらに厚い板材用としても、あるいは粉末冶金用として
- 25 も本発明のアルミニウム合金の組成は十分に利用され得る。



## 請求の範囲

1. 0.0001質量%以上0.03質量%以下の銅と、0.0005質量%以上0.2質量%以下のシリコンと、0.5質量%以上4質量%以下のマンガンと、0.5質量%以上3質量%以下の鉄とを含み、残部がアルミニウムと不可避不純物とを含む、アルミニウム合金。
2. 1.0質量%以上3.0質量%以下のマンガンと、0.7質量%以上1.2質量%以下の鉄とを含む、請求項1に記載のアルミニウム合金。
3. 0.01質量%以上0.5質量%以下のクロム、0.01質量%以上0.5質量%以下のチタンおよび0.01質量%以上0.5質量%以下のジルコニウムからなる群より選ばれた少なくとも1種を含む、請求項1に記載のアルミニウム合金。
4. 請求項1に記載のアルミニウム合金からなり、厚さをX ( $\mu\text{m}$ ) としたとき、耐力YS ( $\text{N/mm}^2$ ) と厚さX ( $\mu\text{m}$ ) との関係が不等式 $YS > 28.71n(X) - 30$ を満足し、かつ伸びE1 (%) と厚さX ( $\mu\text{m}$ ) との関係が不等式 $E1 > 0.15X + 3.5$ を満足するように選ばれた厚さと耐力と伸びとを有する、アルミニウム合金箔。
5. アルミニウム合金の鋳塊を350℃以上580℃以下の温度まで昇温するステップと、  
昇温後、前記アルミニウム合金の鋳塊を350℃以上530℃以下の開始温度で熱間圧延して板材を得るステップと、  
熱間圧延後、前記板材を冷間圧延するステップと、  
冷間圧延後、前記板材を軟化处理するステップと、  
を備えた、請求項4に記載のアルミニウム合金箔の製造方法。
6. 前記昇温するステップの後、前記アルミニウム合金の鋳塊を350℃以上580℃以下の温度で15時間以下保持するステップをさらに備え、  
前記保持するステップの後、前記熱間圧延して板材を得るステップを行なう、請求項5に記載のアルミニウム合金箔の製造方法。
7. 前記昇温するステップの後直ちに、前記熱間圧延して板材を得るステップを行なう、請求項5に記載のアルミニウム合金箔の製造方法。

8. 前記軟化処理するステップは、前記板材を  $270^{\circ}\text{C}$  以上  $380^{\circ}\text{C}$  以下の温度で1時間以上20時間以下保持することを含む、請求項5に記載のアルミニウム合金箔の製造方法。

5 9.  $0.0001$  質量%以上  $0.01$  質量%以下の銅と、 $0.0005$  質量%以上  $0.1$  質量%以下のシリコンと、 $1.0$  質量%以上  $3.0$  質量%以下のマンガ  
ンと、 $0.7$  質量%以上  $1.2$  質量%以下の鉄とを含み、残部がアルミニウムと  
不可避不純物とを含むアルミニウム合金からなり、厚さを  $X$  ( $\mu\text{m}$ ) としたとき、  
耐力  $YS$  ( $\text{N}/\text{mm}^2$ ) と厚さ  $X$  ( $\mu\text{m}$ ) との関係が不等式  $YS > 28.71n$   
10 ( $X$ )  $- 30$  を満足し、かつ伸び  $E1$  (%) と厚さ  $X$  ( $\mu\text{m}$ ) との関係が不等式  
 $E1 > 0.15X + 3.5$  を満足するように選ばれた厚さと耐力と伸びとを有す  
る、アルミニウム合金箔。

10. 請求項9に記載のアルミニウム合金箔からなり、厚さが  $50\mu\text{m}$  以上  $200\mu\text{m}$  以下の容器。

FIG. 1

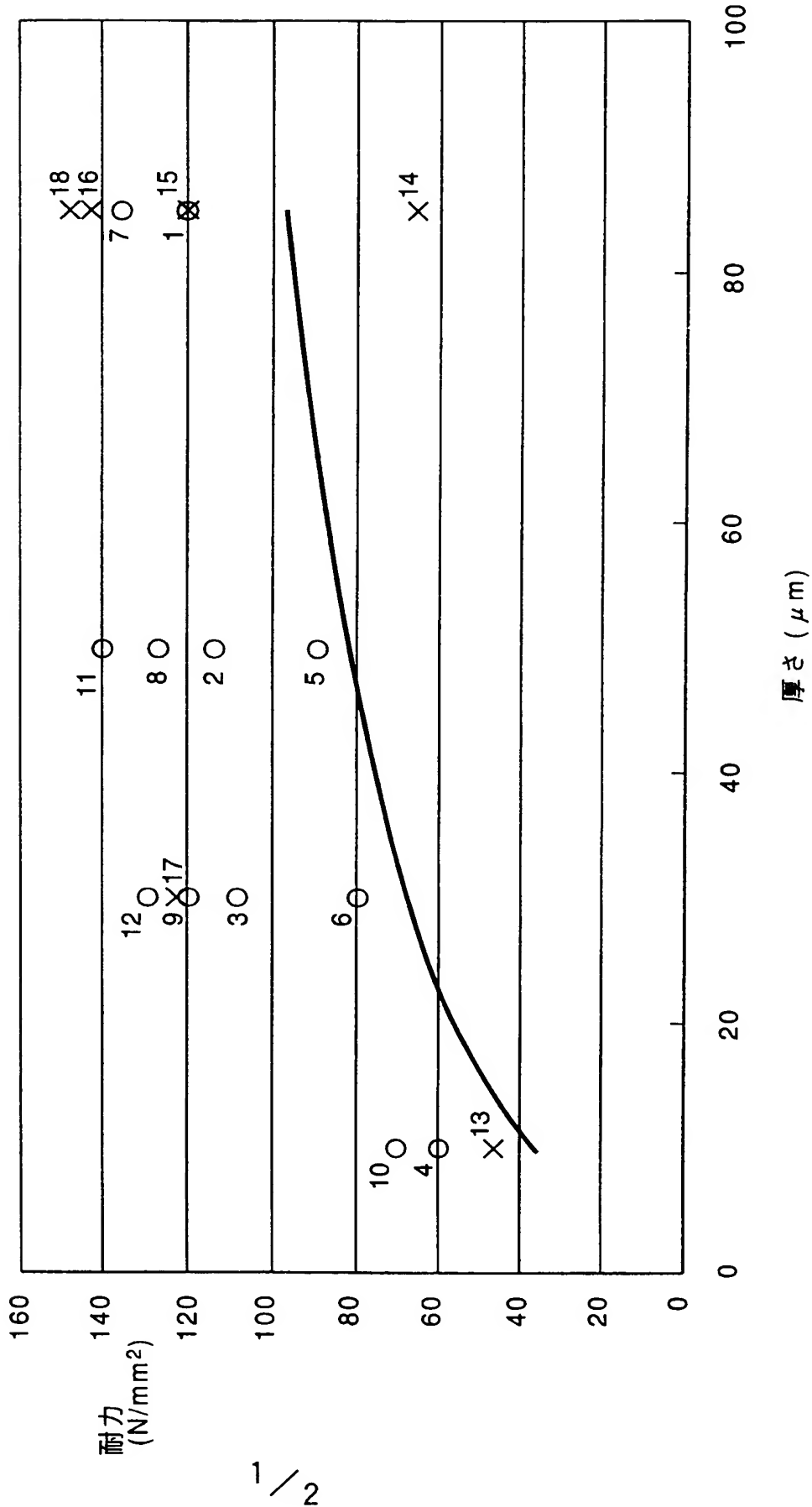
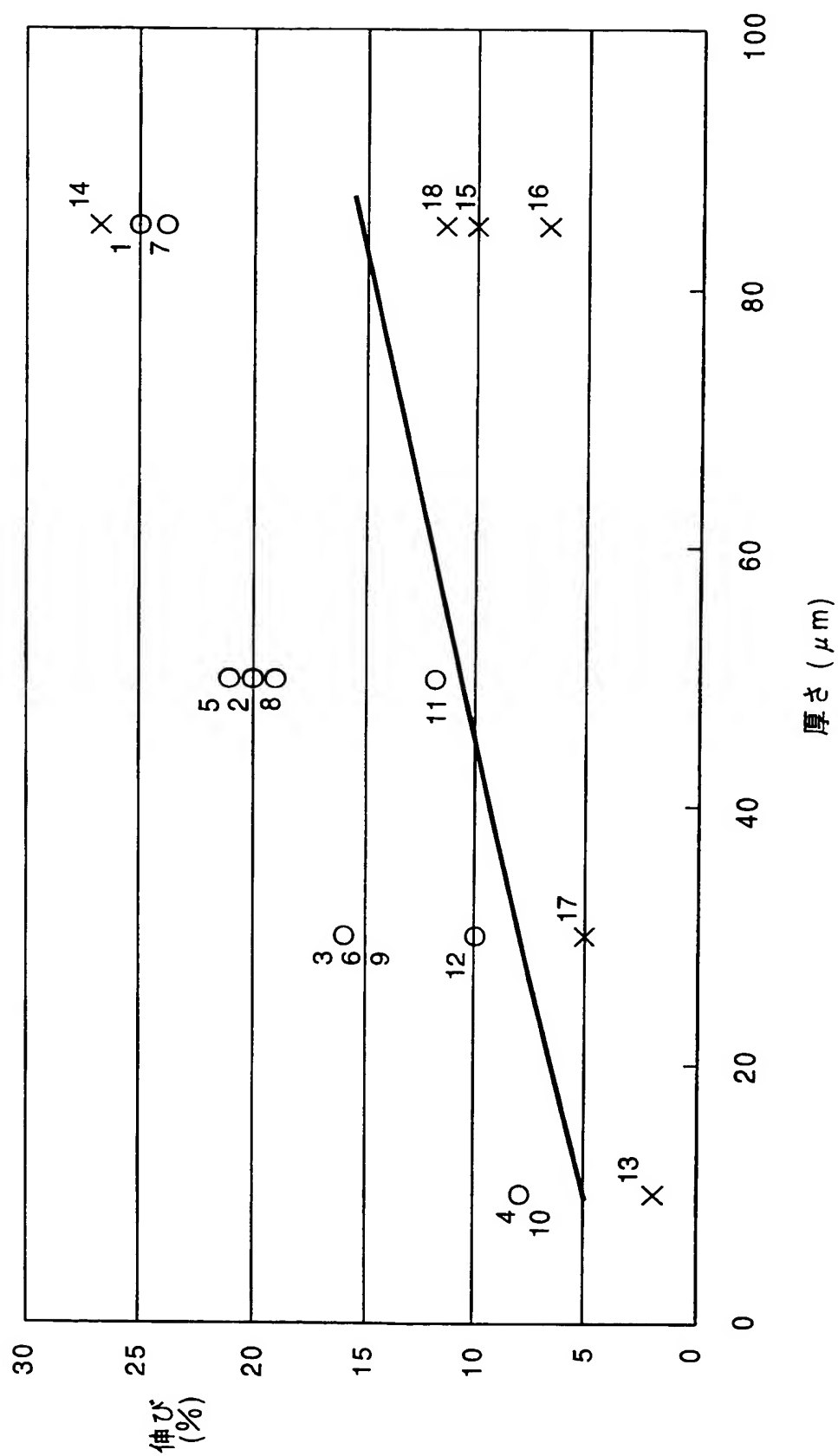




FIG. 2





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/04435

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> C22C21/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> C22C21/00-21/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2000	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 61-257459, A (Furukawa aluminum Co., Ltd.), 14 November, 1986 (14.11.86), Claims; page 3, upper left column, line 20 to lower left column, line 1; table 1 (Family: none)	1-10
Y	JP, 62-250143, A (Showa Aluminum Corporation), 31 October, 1987 (31.10.87), Claims; Page 3, upper left column, lines 2-7; table 1 (Family: none)	1-10
Y	JP, 7-318084, A (Toyo Arumihouru Prod. K.K.), 08 December, 1995 (08.12.95), Claims; column 2, lines 37-39; table 1 (Family: none)	1-10
Y	JP, 62-149857, A (Showa Aluminum Corporation), 03 July, 1987 (03.07.87), Claims (Family: none)	1-10
A	JP, 51-97517, A (Mitsubishi Aluminum Co., Ltd.), 27 August, 1976 (27.08.76), Claims (Family: none)	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
18 August, 2000 (18.08.00)

Date of mailing of the international search report  
29 August, 2000 (29.08.00)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP00/04435

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 62-7826, A (Kobe Steel, Ltd.), 14 January, 1987 (14.01.87), Claims (Family: none)	1-10



A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
IntCl<sup>7</sup> C22C21/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
IntCl<sup>7</sup> C22C21/00-21/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2000年  
日本国登録実用新案公報 1994-2000年  
日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)  
WPI

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP61-257459, A (古河アルミニウム株式会社), 14.11月. 1986 (14.11.86)、特許請求の範囲, 第3頁左上欄20行~左下欄1行第1表、(ファミリーなし)	1-10
Y	JP62-250143, A (昭和アルミニウム株式会社), 31.10月. 1987 (31.10.87)、特許請求の範囲, 第3頁左上欄2~7行、第1表 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP7-318084, A (東洋アルミホイルプロダクツ株式会社), 8.12月. 1995 (08.12.95)、特許請求の範囲, 第2欄37-39行、表1 (ファミリーなし)	1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日  
18.08.00

国際調査報告の発送日  
29.08.00

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
小川 武

4K 9270

電話番号 03-3581-1101 内線 3435

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP62-149857, A (昭和アルミニウム株式会社) , 3. 7月. 1987 (03. 07. 87) 、特許請求の範囲, (ファミリーなし)	1 - 1 0
A	JP51-97517, A (三菱アルミニウム株式会社) , 27. 8月. 1976 (27. 08. 76) 、特許請求の範囲, (ファミリーなし)	1 - 1 0
A	JP62-7826, A (株式会社神戸製鋼所) , 14. 1月. 1987 (14. 01. 87) 、特許請求の範囲, (ファミリーなし)	1 - 1 0